

Fluidkühlvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor, der ein in einem Lüftergehäuse drehbares Lüfterrad antreibt, wobei mindestens ein Fluid aus einem Vorratstank in einen hydraulischen Arbeitskreis förderbar ist, der im Betrieb das Fluid grundsätzlich erwärmt
5 sowie zu einem zugeordneten Wärmetauscher führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Vorratstank zurückkehrt.

Durch die EP 0 968 371 B1 ist eine gattungsgemäße Fluidkühlvorrichtung bekannt, deren Vorratstank in der Art eines Ölbehälters wannenförmig ausgebildet ist und mit hochgezogenen Wannenrändern in der Art einer Halbschale den Antriebsmotor und die zugeordnete Fluidpumpe teilweise umfaßt. Zwischen den hochgezogenen Wannenrändern des Vorratstanks ist ein
10 Gehäuseteil aus Blechmaterial angeordnet, das das Lüfterrad aufnimmt und einen Luftführungsschacht für den Wärmetauscher bildet, durch den das Fluid geführt ist. In Verlängerung des Gehäuseteils ist bei der bekannten Lösung unterhalb des Vorratstanks ein Fußteil angeordnet, das in der Art eines der Befestigung der Vorrichtung dienenden Schuhs ausgebildet ist, dessen Sohlenseite zumindest teilweise über die Sohlenlänge hinaus Befestigungsstege aufweist. Durch die dahingehende, bekannte Lösung ist ein
15 relativ großvolumig aufbauender Vorratstank als Ölbehälter gegeben, der dennoch platzsparend in Kompaktbauweise Bestandteil der als Baueinheit

konzipierten Fluidkühlvorrichtung ist, indem er Teile derselben platzsparend zumindest teilweise umfaßt. Ausgehend von dem von den Wannenträndern freigelassenen Bauraum ist darüber hinaus zu Montage- und Wartungszwecken eine gute Zugänglichkeit der Motor- und Fluidpumpeneinheit gewährleistet. Aufgrund des genannten Fußteils ist darüber hinaus
5 eine sichere platzsparende Befestigung der gesamten Fluidkühlvorrichtung an feststehenden Bauteilen und Gehäusewänden möglich.

Das aus Blechen zusammengesetzte Gehäuseteil, das das Lüftergehäuse für
10 das mittels des Antriebsmotors antreibbare Lüfterrad ausbildet, ist zum einen bereits aufgrund der Teilevielfalt kostenintensiv in der Herstellung und zum anderen kann es beim Betrieb des Lüfterrades zu Schwingungseinleitungen in das Blechgehäuseteil kommen mit nicht gewollten Resonanzeffekten. Auch ist das Blechgehäuseteil kaum geeignet, das Lüftergeräusch
15 während des Betriebes zu dämpfen, so dass der Betrieb der bekannten Fluidkühlvorrichtung relativ laut ist. Durch die Blechteilekonstruktion des Gehäuseteils bedingt sind darüber hinaus teilweise scharfe Übergänge und Absätze innerhalb der Luftleitführung gegeben, so dass aufgrund von Turbulenzen die freie Luftströmung im Bereich des Lüfterrades beeinträchtigt ist,
20 was sich wiederum ungünstig auf die Kühlleistung des jeweiligen Wärmetauschers auswirkt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Lösung unter Beibehalten ihrer Vorteile dahingehend weiter zu verbessern, dass eine weitere Senkung der Herstell- und
25 Betriebskosten erreichbar ist bei gleichzeitiger Lärmreduzierung. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Fluidkühlvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

- Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 Teile des Vorratstanks zumindest teilweise das Lüfterrad umfassen und dergestalt das Lüftergehäuse bilden, das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht, ist das Lüftergehäuse als Teil des Vorratstanks ausgebildet, so
- 5 dass insoweit die aufwendigen Blecharbeiten zum Herstellen eines Lüftergehäuses gemäß der bekannten Lösung entfallen. Im Gegensatz zu der bekannten Blechteilelösung erlaubt das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehende Lüftergehäuse auch eine verbesserte Dämpfung für das Lüfterradgeräusch, was insbesondere für den Fall gilt, dass der Vorratstank
- 10 mit dem Lüftergehäuse entsprechend mit Fluid befüllt ist, was insoweit das Dämpfungsverhalten noch weiter verbessert. Aufgrund der Ausgestaltung des Lüftergehäuses aus Kunststoffmaterial sind die Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen üblicher Kunststoffherzeugnis-Herstellverfahren breiter angelegt und erhöht, wobei scharfe Übergänge im Bereich der Luftleitführung
- 15 vermeidbar sind und durch eine stufenfreie kontinuierliche Luftleitführung sind Turbulenzen und Strömungsverluste vermieden, was energetisch günstig ist und die Gesamt-Betriebskosten mit der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung senkt.
- 20 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung treibt der Antriebsmotor mindestens eine Fluidpumpe an, die gemeinsam auf einem Wellenstrang mit dem drehbaren Lüfterrad angeordnet ist, und/oder dass die jeweilige Fluidpumpe mit einem eigenen Antrieb versehen Bestandteil der Fluidkühlvorrichtung an anderer Stelle ist. Bei der
- 25 erstgenannten Möglichkeit ist also die jeweilige Pumpe platzsparend im Wellenstrang Motor-Pumpe-Lüfter integriert und bei der anders gearteten Ausführungsform an anderer Stelle der Fluidkühlvorrichtung vorgesehen, beispielsweise auf dem Tank mit einem eigenen Antrieb aufgesetzt. Ferner liegt es noch im Bereich des erfindungsgemäßen Kühlsystems, die Pumpe in

den genannten hydraulischen Arbeitskreislauf an geeigneter Stelle zu integrieren und dergestalt den Fluidumlauf zwischen Fluidkühlvorrichtung und weiteren Komponenten des hydraulischen Arbeitskreises vorzusehen.

- 5 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung weist der Vorratstank ein bodenseitiges Wannenteil auf, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil einstückig verbunden ist, wobei die genannten Wannenteile einen Hohlkranz ausbilden, in dem das Lüfterrad drehbar angeordnet ist.
- 10 Das bodenseitige Wannenteil dient dabei insbesondere dem sicheren und funktionsgerechten Festlegen der gesamten Fluidkühlvorrichtung an Maschinenteilen; es besteht dergestalt aber auch die Möglichkeit, die Fluidkühlvorrichtung unmittelbar auf dem Boden, einem Maschinengestell od. dgl. selbsttragend aufzusetzen. Demgegenüber bildet das ständerseitige
- 15 Wannenteil eine Aufnahmemöglichkeit für das Lüfterrad aus, das sich dergestalt platzsparend in den Vorratstank integrieren läßt und ausgehend von dem ständerseitigen Wannenteil ist eine Haltemöglichkeit geschaffen für den Antriebsmotor, für das Lüfterrad nebst jeweiliger Fluidpumpe sowie zuordenbarer Verrohrung. Vorzugweise ist dabei des weiteren vorgesehen,
- 20 dass der Hohlkranz einen ersten Öffnungsquerschnitt begrenzt, der von dem jeweiligen Wärmetauscher abgedeckt ist, sowie einen zweiten Öffnungsquerschnitt aufweist, der dem Antriebsmotor für das Lüfterrad zugewandt ist.
- 25 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist der Öffnungsquerschnitt des Hohlkranzes, der dem jeweiligen Wärmetauscher zugewandt ist, im Querschnitt größer gewählt als der Querschnitt des Öffnungsquerschnittes der dem Antriebsmotor zugewandt ist, wobei die dahingehende Querschnittsänderung kontinuierlich

insbesondere mittels konisch verlaufenden Luftführungsflächen erfolgt. Hierdurch ergibt sich ein stufenfreier, kontinuierlicher Querschnittsübergang zwischen Einström- und Ausströmöffnung des Hohlkranzes mit dem antreibbaren Lüfterrad, so dass weitgehend eine turbulenzfrei gerichtete

5 Strömung erreicht ist, was sich energetisch günstig auf den Lüfterradbetrieb und mithin für die gesamte Energiebilanz der Fluidkühlvorrichtung auswirkt. Der genannte Querschnitt kann sich aus einem kreisrunden Durchmesser ergeben oder aus einem rechteckförmigen, insbesondere auch quadratischen Durchmesser sowie aus abschnittweisen Segmenten aus runden

10 und geradlinig verlaufenden Durchmesserbestandteilen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist das ständerseitige Wannenteil im Bereich des einen freien Endes des wannenseitigen Wannenteils senkrecht auf diesem stehend

15 angeordnet, wobei die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe nebst des Antriebsmotors entspricht. Hierdurch ist im besonders hohem Maße die Standfestigkeit der gesamten Kühlvorrichtung gewährleistet und die antreibbaren Komponenten von Lüfterrad, Fluidpumpe und Antriebsmotor sind dabei

20 dergestalt Bestandteil der Wannenteile und mithin des Vorratstanks, dass etwa auftretende Schwingungen beim Betrieb der Kühlvorrichtung sicher und störungsfrei beherrschbar sind und in die Wannenteile eingeleitet werden.

25 Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung weist der Vorratstank mindestens zwei zumindest teilweise voneinander getrennte Tankkammern auf, in denen jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren Fluids bevorratbar ist, das jeweils einen hydraulischen Arbeitskreis versorgt. Vorzugsweise ist

dabei weiter vorgesehen, dass für jede in dem Vorratstank über die einzelnen Tankkammern separierbare Fluidmenge ein eigenständiger Wärmetauscher und eine eigenständige Fluidpumpe vorgesehen sind. Dergestalt lassen sich mindestens zwei Fluidmengen gleicher oder verschiedener Art in dem Vorratstank bevorraten, über eine jeweils zugeordnete, eigene Fluidpumpe in einen hydraulischen Arbeitskreis einspeisen und durch einen zugeordneten Wärmetauscher nach Durchlaufen des Arbeitskreises kühlen. Als Fluid kommt dabei üblicherweise Hydrauliköl zum Einsatz, aber auch Kühl- und Betriebsmedien wie Wasser-Glycol-Mischungen od. dgl. mehr. Damit ist es möglich, mit nur einer Fluidkühlvorrichtung mehrere Fluidmengen zu bevorraten und einer Kühlung zuzuführen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

15

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Fluidkühlvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

- 20 Fig.1 in perspektivischer Draufsicht den rückseitigen Bereich der Fluidkühlvorrichtung;
- Fig.2 eine perspektivische Vorderansicht auf den Vorratstank, wie er bei einer Fluidkühlvorrichtung nach der Fig.1 Anwendung
- 25 findet.

Die in der Fig. 1 als Ganzes dargestellte erfindungsgemäße Fluidkühlvorrichtung ist als Baueinheit konzipiert und ist derart handelbar. Insbesondere läßt sich die Fluidkühlvorrichtung nach der Fig.1 in bestehende hydraulische Kreise von Antriebs- oder Werkzeugmaschinen integrieren, um dergestalt eine Fluidkühlung eines Betriebsmediums, beispielsweise in Form von Hydrauliköl, vorzunehmen. Die Darstellung nach der Fig.1 gibt die normale Einbaulage der Fluidkühlvorrichtung wieder, die in dieser Einbaulage auf Teilen eines Hallenbodens od. dgl. aufständerbar ist, die aber auch an Maschinen- und Anlagenteilen über eine ihrer freien Seitenflächen an diesen befestigt werden kann.

Die Fluidkühlvorrichtung weist einen Elektromotor 10 üblicher Bauart auf, der ein Lüfterrad 12 mit einzelnen Lüfterradflügeln sowie zwei Fluidpumpen 14,16 antreibt. Die jeweilige Fluidpumpe 14,16 entnimmt über eine Entnahmeleitung 18 ein zuordenbares Fluid, beispielsweise in Form von Hydrauliköl, Wasser-Glycol od. dgl., aus dem als Ganzes mit 20 bezeichneten Vorratstank und pumpt das Fluid über Anschlüsse 22 in die Verrohrung eines nicht näher dargestellten hydraulischen Arbeitskreises, an den beispielsweise eine Werkzeugmaschine oder eine hydraulisch betätigbare Arbeitseinrichtung angeschlossen sind, weiter, wobei vorzugsweise jeder Fluidpumpe 14,16 ein eigenständiger hydraulischer Kreis zugeordnet ist. In dem jeweiligen hydraulischen Arbeitskreis erwärmt sich dann regelmäßig entsprechend das Fluid und wird dann von der Fluidkühlvorrichtung auf einen vorgebbaren Temperaturwert rückgekühlt. Hierzu dient für jeden der beiden Kreise ein Wärmetauscher 24 (Kühler) üblicher Bauart, aus dem das über Anschlußstellen (nicht dargestellt) zugeführte Fluid über Abgabelleitungen 26 in den Vorratstank 20 rückführbar ist. Das Lüfterrad 12 mit Elektromotor 10 ist in der Art eines axialen Sauglüfters ausgebildet, bei dem die Luft über die nicht näher dargestellten Lamellen des jeweiligen Wärmetau-

- schers 24 über das Lüfterrad in Richtung des Elektromotors 10 gesaugt wird, der dergestalt entlang seiner Kühlrippen durch den Luftstrom zusätzlich eine Kühlung erhält. In Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen strömt also der Luftstrom von rechts nach links durch das Lüfterrad 12. Es besteht aber auch
- 5 die Möglichkeit, durch Modifikation des Lüfterrades die in der Fig.1 gezeigte Fluidkühlvorrichtung in der Art eines axialen Drucklüfters mit umgekehrter Strömungsfolge zu betreiben, sofern sich dies aus praktischen Gegebenheiten als zweckmäßig erweisen sollte.
- 10 Entgegen der beschriebenen Ausführungsform besteht auch die Möglichkeit, mit nur einer Fluidpumpe oder mehr als zwei Fluidpumpen einen Fluidmengenumlauf aus dem Vorratstank 20 heraus und in diesen hinein vorzunehmen. Weiter besteht die Möglichkeit, mit einer oder mehreren Fluidpumpen nur ein Medium, beispielsweise Hydrauliköl, zu fördern; es
- 15 besteht aber auch die Möglichkeit, in Form verschiedener Kreise unterschiedliche Medien zu fördern, unter anderem neben Hydrauliköl auch ein Kühlmedium, beispielsweise in Form von Wasser-Glycol-Mischungen od. dgl.. Auf die dahingehende Auftrennung der Fluidmengen wird im folgenden noch näher eingegangen werden. Der Vorratstank 20 besteht aus einem
- 20 Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Polyethylen-Kunststoffmaterial (LLDPE) und wird vorzugsweise einstückig im Rotations-Formverfahren hergestellt. Wie die Darstellung nach den Fig. 1 und 2 zeigt, bilden Teile des Vorratstanks 20 das Lüftergehäuse 28 aus, das dergestalt, wie im Stand der Technik aufgezeigt, nicht aus Blechteilen gebildet ist, sondern aus den ge-
- 25 nannten Kunststoffmaterialien, wobei das Lüftergehäuse 28 als Teil des Vorratstanks 20 eine Hohlkammer bildet, die das Lüfterrad 12 außenumfangseitig mit einem vorgebbaren radialen Abstand umfaßt und im übrigen nach außen hin einen kastenförmigen Aufbau hat.

Der genannte Vorratstank 20 weist ein bodenseitiges Wannenteil 30 auf, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil 32 aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil 30 einstückig verbunden ist. Die beiden genannten Wannenteile 30,32 bilden eine Art Hohlkranz 34 aus, in dem das Lüfterrad 12 drehbar angeordnet ist. Das bodenseitige Wannenteil 30 weist eine quadratische Bodenfläche 36 sowie in Blickrichtung auf die Fig.1 dem Betrachter zugewandt eine hintere Seitenfläche 38 auf sowie zwei seitliche Abschlußflächen 40, die über eine hohlkammerartige Stufung 42 in die seitlichen Begrenzungsflächen 44 des ständerartigen Wannenteils 32 übergehen.

10 Zwischen den beiden genannten Stufungen 42 erstreckt sich eine obere Bodenplatte des bodenseitigen Wannenteils 30 parallel zu der Bodenfläche 36 desselben. Derart entsteht für das bodenseitige Wannenteil 30 eine Art hohlplattenförmige Grundstruktur, auf der die beiden Stufungen 42 randseitig aufgesetzt sind ebenso wie das ständerseitige Wannenteil 32 an einem

15 freien Endbereich des bodenseitigen Wannenteils 30, das der hinteren Seitenfläche 38 gegenüberliegt. In der oberen Bodenplatte 46 sind zwei schräg verlaufende Einschnitte 48 vorhanden, die jeweils mit einer Markierung 50 versehen die Ablesbarkeit des maximalen und minimalen Füllstandes im Vorratstank 20 ermöglichen, und zwar in Blickrichtung von oben her, wobei der Antriebsmotor 10 sich oberhalb zwischen den beiden Einschnitten

20 48 erstreckt und dergestalt die Ablesbarkeit nicht beeinträchtigt. Soll das ständerseitige Wannenteil 32 gleichfalls mit Fluid versehen werden, bietet sich an, die Füllstandsmarkierungen 50 seitlich und wiederum gut zugänglich lesbar an den beiden seitlichen Begrenzungsflächen 44 im oberen Bereich vorzusehen. Des weiteren sind in der oberen Bodenplatte 46 mit Abschlußstopfen 52 versehene Reversionsöffnungen vorhanden, die eine

25 Tank- oder Behälterreinigung von außen her nach ihrem Entfernen erleichtern.

Der genannte Hohlkranz 34 weist einen ersten Öffnungsquerschnitt 54 auf, der von dem jeweiligen Wärmetauscher 24 abgedeckt ist. In der Darstellung nach der Fig.2 sind die dahingehenden Wärmetauscher 24 der besseren Darstellung wegen nicht wiedergegeben. Die dahingehenden Wärmetauscher 24 stützen sich im montierten Zustand an der Stirn- oder Frontseite 56 des Vorratstanks 20 ab und überdecken dergestalt den ersten Öffnungsquerschnitt 54 des in der Art eines Hohlkranzes ausgebildeten Lüftergehäuses 28. Der Hohlkranz 24 weist einen weiteren, dem ersten Öffnungsquerschnitt 54 gegenüberliegenden zweiten Öffnungsquerschnitt 58 auf, der ansonsten dem Antriebsmotor 10 für das Lüfterrad 12 zugewandt ist. Im Bereich des zweiten Öffnungsquerschnittes 58 ist dieser in der Art eines Hohlzylinders ausgebildet und der Wandstärkenbereich des Hohlzylinders ist derart, dass die Flügel des Lüfterrades 12 mit einem vorgebbaren radialen Abstand längs der hohlzylindrischen zweiten Öffnungsquerschnittsform umlaufend mittels des Antriebsmotors 10 angetrieben sich bewegen. Derjenige Öffnungsquerschnitt 54 des Hohlkranzes 34, der dem jeweiligen Wärmetauscher 24 zugewandt ist, ist im Durchmesser größer gewählt als der Durchmesser des Öffnungsquerschnitts 58, der dem Antriebsmotor 10 zugewandt ist.

Die dahingehende Querschnittsänderung (vgl. Fig.2) erfolgt kontinuierlich insbesondere mittels konisch verlaufender Luftführungsflächen 60. Aufgrund dieser Luftführungsflächen 60 erfolgt eine kontinuierliche Veränderung von der rechteckigen Kühlerform der Wärmetauscher 24 auf die kreisrunde Form des Lüfterrades 12. Dadurch wird zum einen die Ausrichtung der Luftströmung verbessert und es wird dergestalt gewährleistet, dass auch die Ecken und Randbereiche der Wärmetauscher 24 mit dem vollen Luftstrom durchströmt werden. Damit ist das im Stand der Technik bekannte Problem, dass, durch die Bauart des Lüftergehäuses 28 als Blechgehäusetei-

le bedingt, der Lüfterdurchmesser dem Innenkreis des rechteckigen Kühlers (Wärmetauscher) entspricht, mit der daraus folgenden unzureichenden Flächendurchströmung der Eckbereiche der Wärmetauscher 24, gelöst, ohne dass man hierfür, wofür sich gleichfalls Anregungen im Stand der Technik

5 finden lassen, einen überdimensionierten Lüfter (Lüfterrad) mit einem Durchmesser zu installieren hat, welcher einem fiktiven Außenkreis des ansonsten rechteckigen Kühlers entspricht. Diese Optimierung nach der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung führt zu einem kleineren Bau-
raum mit höherer Leistungsdichte, wobei gleichzeitig eine leichtere

10 Bauform als bei den bekannten Lösungen erreichbar ist. Die Querschnitts-
änderung braucht nicht über den gesamten Bereich des Hohlkranzes 34 im vorderen Bereich der Einströmrichtung vorhanden zu sein, vielmehr können hier auch geradlinig verlaufende Übergänge vorliegen, insbesondere im Bereich der seitlichen Begrenzungsflächen 44; wichtig ist aber, dass eine

15 quasi kontinuierliche Luftführung zwischen erstem Öffnungsquerschnitt 54 und zweitem Öffnungsquerschnitt 58 erreicht ist.

Dadurch, dass gemäß der erfindungsgemäßen Lösung der Vorratstank 20 mit seinem bodenseitigen Wannenteil 30 sowie mit seinem ständerseitigen

20 Wannenteil 32 das Lüftergehäuse 28 ausbildet, wird die Schallausbreitung des Lüfterrades 12 stark gedämpft und somit das übliche Lüftergeräusch deutlich verringert. Die dahingehende Dämpfungswirkung läßt sich noch verbessern, sofern der Vorratstank 20 auch im Bereich des ständerseitigen Wannenteils 32 mit Fluid befüllt ist. Des weiteren kann der Bereich der

25 Luftführung zwischen erstem Öffnungsquerschnitt 54 und zweitem Öffnungsquerschnitt 58 mit den Luftführungsflächen 60 als Kühlfläche eingesetzt werden, da sie in direktem Kontakt mit dem Fluidmedium steht. Auch wird durch die dahingehende Lösung das zu bevorratende Tankvolumen

deutlich gesteigert, da das Lüftergehäuse 28 nunmehr als Zusatz-Tankvolumen verwendbar ist.

Das ständerseitige Wannenteil 32 ist im Bereich des einen freien Endes des
5 bodenseitigen Wannenteils 30 senkrecht auf diesem stehend angeordnet
und die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils 30 ist derart,
dass sie mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe 14,16
nebst dem Antriebsmotor 10 entspricht (vgl. Fig.1). Zur Lagefixierung der
10 letztgenannten Baugruppe dient im Bereich des zweiten Öffnungsquer-
schnittes 58 eine sich quer über diese erstreckende Halteplatte 62, die mit
der Rückseite des ständerseitigen Wandteils 32 fest verbunden ist, bei-
spielsweise über eine Schraubverbindung, und zur Erhöhung der Sicherheit
ist zwischen Halteplatte 62 und dem eigentlichen Lüfterrad 12 ein Lüftergit-
15 ter 64 angeordnet, das zwar Luft durchläßt, ansonsten aber sicherstellt, dass
nicht ungewollt eine Bedienperson in das hochtourig drehende Lüfterrad 12
eingreift, sofern die Fluidkühlvorrichtung in Betrieb ist. Die Längsachse von
Elektromotor 10 sowie von erster und zweiter Fluidpumpe 14,16 erfolgt
parallel zu der oberen Bodenplatte 46 des bodenseitigen Wannenteils 30
und in der Halteplatte 62 ist die Drehlagerung für das Lüfterrad 12 mit inte-
20 griert. Die dahingehende winkelförmige Anordnung des Vorratstanks 20 mit
frei auskragendem Elektromotor 10 hat sich in praktischen Versuchen als
sehr schwingungsstabil erwiesen und erlaubt im axialen Saugluftbetrieb des
Lüfterrades 12 auch eine optimale Kühlung des Elektromotors 10. Insoweit
weist die Halteplatte 62 entsprechende Aussparungen 66 auf, um möglichst
25 wenig den freien Luftdurchtritt über die Öffnungsquerschnitte 54,58 zu be-
einträchtigen.

Bei der vorliegenden Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühl-
vorrichtung ist der Vorratstank 20 über eine einfache oder doppelte Trenn-

- wand 68, die sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel jedoch nur längs des bodenseitigen Wannenteils 30 erstreckt, in zwei voneinander getrennte Tankkammern 70,72 unterteilt. In jedem der beiden Tankkammern 70,72 befindet sich jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren
- 5 Fluids, beispielsweise in Form von Hydraulikmedium; es besteht aber auch die Möglichkeit, eine Tankkammer mit einer Art an Fluid, beispielsweise in Form von Hydraulikmedium, zu befüllen und die andere Tankkammer mit einer anderen Art an Fluid, beispielsweise mit einem Kühlmittel in Form einer wasser-glycol-haltigen Emulsion od. dgl.. Demgemäß besteht die
- 10 Möglichkeit, mit den beiden Fluidpumpen 14,16 getrennt voneinander ein Fluid der gleichen Art zu fördern oder zwei Fluide verschiedener Art. In Abhängigkeit der jeweiligen Pumpenleistung für die beiden Fluidpumpen 14,16 läßt sich dergestalt auch ein schnellerer Kühlkreisumlauf erzielen und ebenso läßt sich die Kühlleistung einstellen durch geeignete Wahl eines
- 15 Wärmetauschers 24 und seiner Baugröße. Somit lassen sich mit der Fluidkühlvorrichtung in einem weiten Bereich anstehende Kühl- und gegebenenfalls auch Erwärmungsaufgaben beim Anfahren von Anlagen mit einem Fluid, wie Hydraulikmedium, lösen.
- 20 Des weiteren läßt sich auch die Anzahl an Tankkammern (nicht dargestellt) weiter erhöhen, wobei dann vorzugsweise einer oder mehrerer miteinander in Verbindung stehender Tankkammern jeweils eine Fluidpumpe zuzuordnen wäre und im zugehörigen Kreis einen entsprechenden Wärmetauscher oder Kühler 24. Soll auch das ständerseitige Wannenteil 32 ein jeweils ge-
- 25 trenntes Kammervolumen aufweisen, wäre die genannte Trennwand 68 auch in dem dahingehenden ständerseitigen Wannenteil 32 entsprechend durchzuführen. Sofern die Trennwand 68 als Doppelkammertrennwand ausgebildet ist, die gegebenenfalls zur Bodenfläche 36 des bodenseitigen Wannenteils 30 eine mit Umgebungsluft befüllbare Aussparung ausbildet,

läßt sich dergestalt eine besonders gute Wärmeisolierung und eine sichere Medientrennung zwischen den beiden Kammern 70,72 erreichen.

Der Hohlkranz 34 als Lüftergehäuse 28 weist an seiner, dem bodenseitigen
5 Wannenteil 30 abgekehrten Seite 74 zwei Tanköffnungen 76 auf, über die
sich das Fluidmedium jeweils in den Vorratstank 20 einbringen läßt. Die
dahingehende Anordnung der Einfüllöffnungen 76 auf der Oberseite der
Fluidkühlvorrichtung ist aufgrund der guten Zugänglichkeit sehr service-
freundlich. Die dahingehende servicefreundliche Anordnung ergibt sich,
10 weil das Lüftergehäuse 28 als Tankkonstruktion ausgebildet ist. Als beson-
ders vorteilhaft hat es sich ferner erwiesen, einen milchig trüben Kunststoff
einzusetzen, um dergestalt ohne weitere Maßnahmen (Füllstandsmesser)
eine optische Füllstandsanzeigenüberprüfung für eine Bedien- oder War-
tungsperson zu ermöglichen. Durch die milchige Eintrübung des Kunststof-
15 fes wird darüber hinaus das jeweilige Fluidmedium vor Alterung, beispiels-
weise durch das Umgebungslicht, geschützt. Insbesondere vorteilhaft hat
sich dabei die Ablesemöglichkeit über die Markierung 50 längs den Ein-
schnitten 48 in der oberen Bodenplatte 46 des bodenseitigen Wannenteils
30 erwiesen. Besonders kostengünstig läßt sich der Vorratstank 20 im Rota-
20 tionsformverfahren aus Polyethylenmaterial herstellen.

Patentansprüche

1. Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor (10), der ein in einem Lüftergehäuse (28) drehbares Lüfterrad (12) antreibt, wobei
5 mindestens ein Fluid aus einem Vorratstank (20) in einen hydraulischen Arbeitskreis förderbar ist, der im Betrieb das Fluid grundsätzlich erwärmt sowie zu einem zugeordneten Wärmetauscher (24) führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Vorratstank (20) zurückkehrt, dadurch gekennzeichnet, dass Teile des Vorratstanks (20) zumindest teilweise das Lüfterrad (12) umfassen und dergestalt das Lüftergehäuse (28) bilden, das
10 vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht.
2. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (10) mindestens eine Fluidpumpe (14,16) antreibt,
15 die gemeinsam auf einem Wellenstrang mit dem drehbaren Lüfterrad (12) angeordnet ist und/oder dass die jeweilige Fluidpumpe (14,16) mit einem eigenen Antrieb versehen Bestandteil der Fluidkühlvorrichtung an anderer Stelle ist.
- 20 3. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (20) ein bodenseitiges Wannenteil (30) aufweist, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil (32) aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil (30) einstückig verbunden ist, und dass die genannten Wannenteile (30,32) einen Hohlkranz (34) ausbilden, in dem
25 das Lüfterrad (12) drehbar angeordnet ist.
4. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkranz (34) einen ersten Öffnungsquerschnitt (54), der von dem jeweiligen Wärmetauscher (24) abgedeckt ist, sowie einen zweiten Öff-

nungsquerschnitt (58) begrenzt, der dem Antriebsmotor (10) für das Lüfterrad (12) zugewandt ist.

- 5 5. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsquerschnitt (54) des Hohlkranzes (34), der dem jeweiligen Wärmetauscher (24) zugewandt ist, im freien Querschnitt größer gewählt ist als der Querschnitt des Öffnungsquerschnittes (58), der dem Antriebsmotor (10) zugewandt ist, und dass die dahingehende Querschnittsänderung kontinuierlich, insbesondere mittels konisch verlaufenden Luftführungsflächen (60) erfolgt.
10
6. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das ständerseitige Wannenteil (32) im Bereich des einen freien Endes des bodenseitigen Wannenteils (30) senkrecht auf diesem stehend angeordnet ist und dass die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils (30) mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe (14,16) nebst des Antriebsmotors (10) entspricht.
15
7. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (20) mindestens zwei, zumindest teilweise voneinander getrennte Tankkammern (70,72) aufweist, in denen jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren Fluids bevorratbar ist, das jeweils einen hydraulischen Arbeitskreis versorgt.
20
8. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass für jede in dem Vorratstank (20) über die einzelnen Tankkammern (70,72) separierbare Fluidmenge ein eigenständiger Wärmetauscher (24) und eine eigenständige Fluidpumpe (14,16) vorgesehen sind.
25

9. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkranz (34) an seiner dem bodenseitigen Wannenteil (30) abgekehrten Seite Tanköffnungen (76) aufweist zum Zuführen von Fluid in die jeweilige Tankkammer (70,72).

5

10. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (30) im Rotationsformverfahren aus Polyethylenmaterial als Kunststoff hergestellt ist.

10

1 / 2

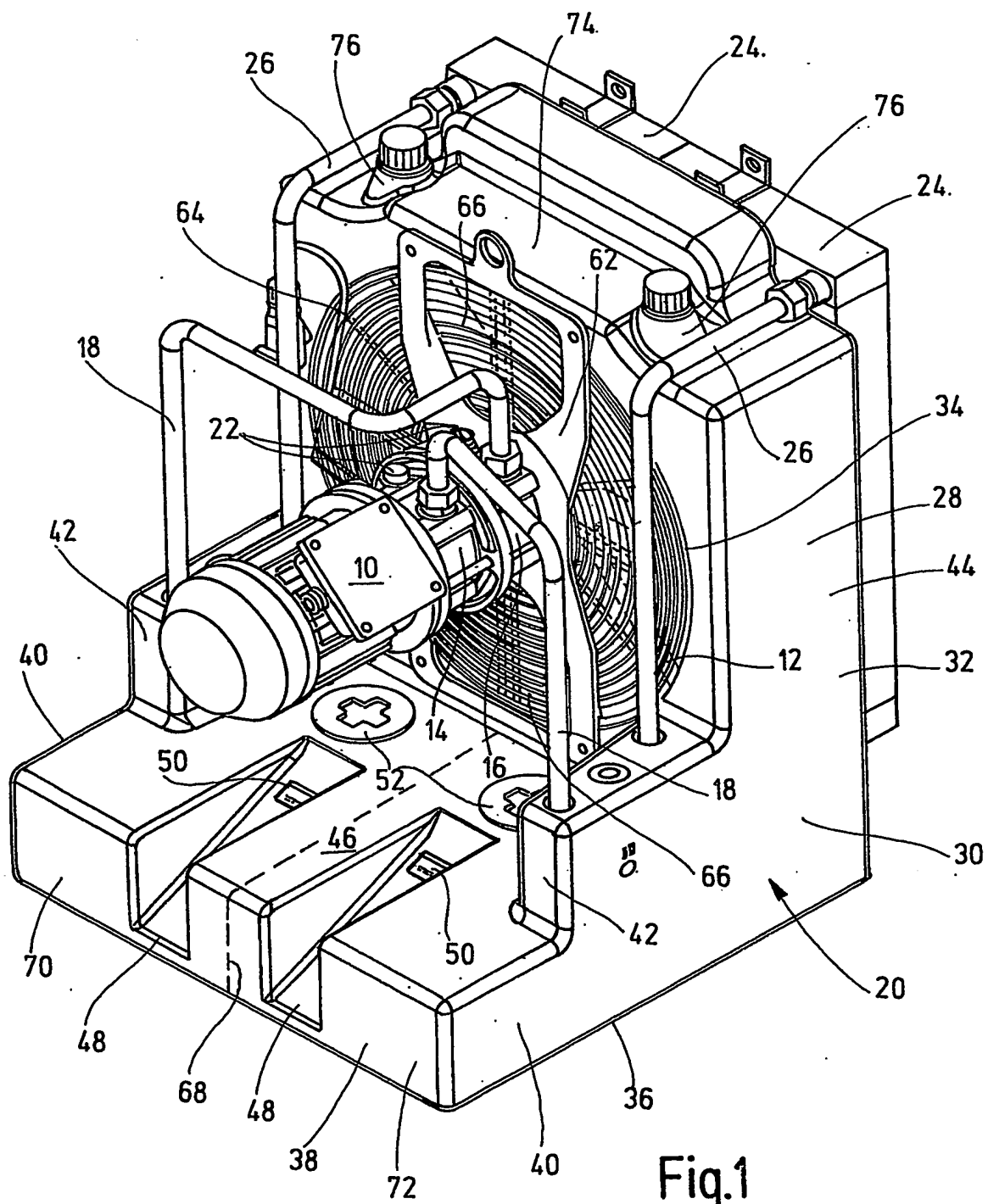
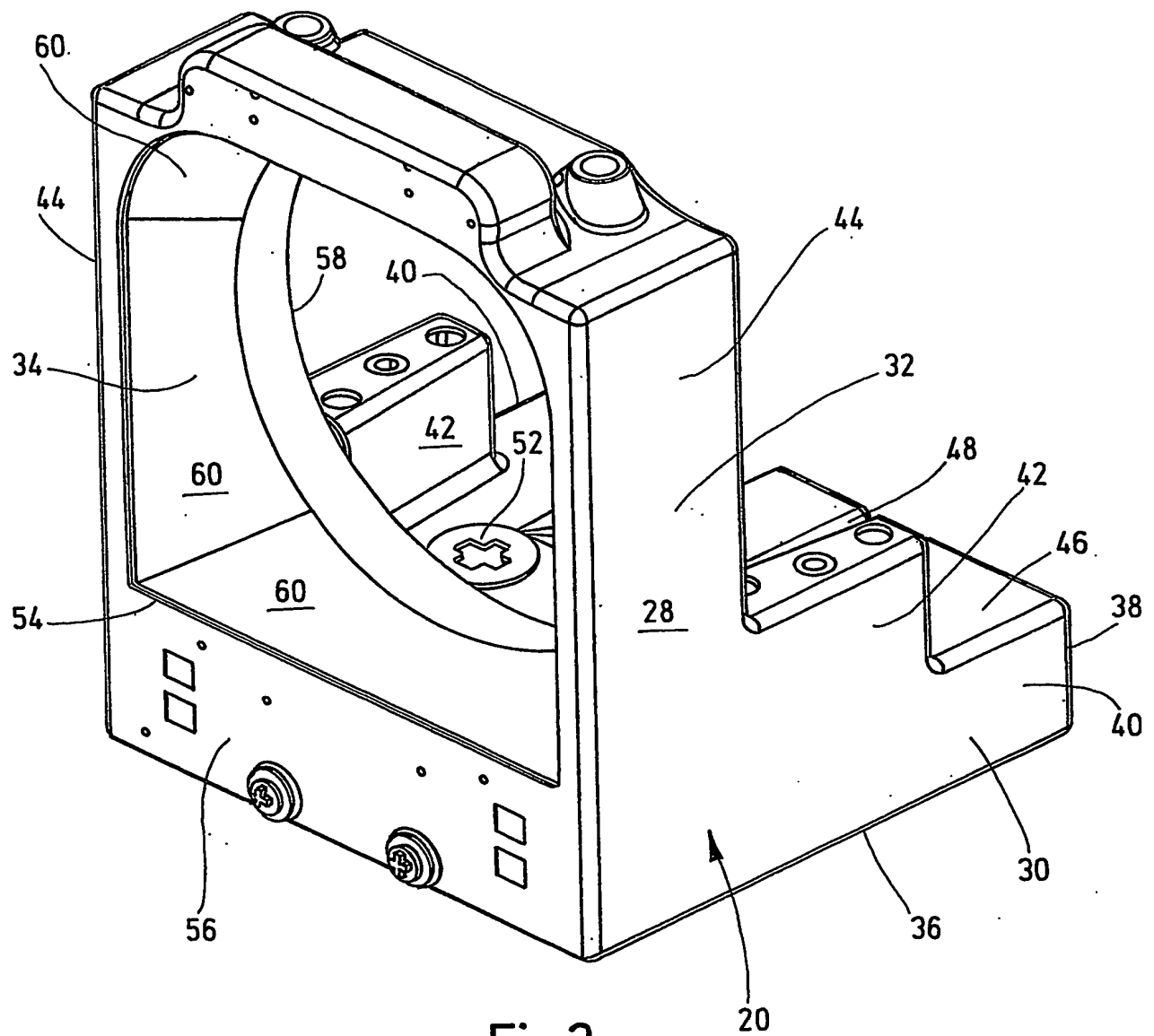


Fig.1

2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F01P11/02 F01P5/06 F01P11/10 F15B1/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01P F15B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A X A A	US 5 649 587 A (PLANT WILLIAM DAVID) 22 July 1997 (1997-07-22) column 1, line 65 -column 2, line 57; figures --- US 6 189 492 B1 (BROWN DANIEL J) 20 February 2001 (2001-02-20) column 3, line 44 -column 4, line 65 column 5, line 16 -column 5, line 18; figures 2-4 --- US 2 538 299 A (ALBERT DEWANDRE) 16 January 1951 (1951-01-16) column 2, line 4 - line 14; figure --- <div style="text-align: right;">-/--</div>	1,7,9,10 3,4 1,7,9,10 4,5,8 2
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 June 2004	02/07/2004	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3018	Authorized officer Luta, D	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001951

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 845 612 A (KERSHAW PETER A ET AL) 8 December 1998 (1998-12-08) column 3, line 1 -column 4, line 25; figure 1 -----	1,2,8,10
A	US 6 290 473 B1 (THOME LOTHAR ET AL) 18 September 2001 (2001-09-18) cited in the application column 2, line 46 -column 3, line 33; figures 1-3 -----	1-3,6,9
A	US 2002/000250 A1 (BAUM ALFRED L ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) abstract; figure 1 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/001951

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5649587	A	22-07-1997	CA 2247153 A1 EP 0882177 A1 JP 2000505171 T WO 9731182 A1	28-08-1997 09-12-1998 25-04-2000 28-08-1997
US 6189492	B1	20-02-2001	AU 4208200 A WO 0060223 A1	23-10-2000 12-10-2000
US 2538299	A	16-01-1951	NONE	
US 5845612	A	08-12-1998	US 5660149 A US 6016774 A US 5970925 A BR 9612209 A WO 9723713 A1 CN 1209187 A ,B DE 69620912 D1 DE 69620912 T2 EP 0868597 A1 JP 2000502162 T	26-08-1997 25-01-2000 26-10-1999 21-09-1999 03-07-1997 24-02-1999 29-05-2002 21-11-2002 07-10-1998 22-02-2000
US 6290473	B1	18-09-2001	DE 19711591 A1 AT 228213 T CN 1250508 T DE 59806358 D1 DK 968371 T3 WO 9842986 A1 EP 0968371 A1 ES 2187948 T3 FI 991945 A JP 2001518172 T PT 968371 T	24-09-1998 15-12-2002 12-04-2000 02-01-2003 17-03-2003 01-10-1998 05-01-2000 16-06-2003 13-09-1999 09-10-2001 28-02-2003
US 2002000250	A1	03-01-2002	AU 5572101 A AU 5572201 A AU 5918201 A AU 6105201 A WO 0183985 A2 WO 0183986 A2 WO 0183987 A2 WO 0183307 A1 US 2002003000 A1 US 2001054445 A1 US 2002003104 A1	12-11-2001 12-11-2001 12-11-2001 12-11-2001 08-11-2001 08-11-2001 08-11-2001 08-11-2001 10-01-2002 27-12-2001 10-01-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001951

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01P11/02 F01P5/06 F01P11/10 F15B1/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01P F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 649 587 A (PLANT WILLIAM DAVID) 22. Juli 1997 (1997-07-22)	1,7,9,10
A	Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 57; Abbildungen	3,4
X	US 6 189 492 B1 (BROWN DANIEL J) 20. Februar 2001 (2001-02-20)	1,7,9,10
A	Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 65 Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 5, Zeile 18; Abbildungen 2-4	4,5,8
A	US 2 538 299 A (ALBERT DEWANDRE) 16. Januar 1951 (1951-01-16) Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 14; Abbildung	2
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Luta, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001951

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 845 612 A (KERSHAW PETER A ET AL) 8. Dezember 1998 (1998-12-08) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 4, Zeile 25; Abbildung 1	1,2,8,10
A	US 6 290 473 B1 (THOME LOTHAR ET AL) 18. September 2001 (2001-09-18) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 46 -Spalte 3, Zeile 33; Abbildungen 1-3	1-3,6,9
A	US 2002/000250 A1 (BAUM ALFRED L ET AL) 3. Januar 2002 (2002-01-03) Zusammenfassung; Abbildung 1	10

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001951

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5649587	A	22-07-1997	CA 2247153 A1 28-08-1997
			EP 0882177 A1 09-12-1998
			JP 2000505171 T 25-04-2000
			WO 9731182 A1 28-08-1997
US 6189492	B1	20-02-2001	AU 4208200 A 23-10-2000
			WO 0060223 A1 12-10-2000
US 2538299	A	16-01-1951	KEINE
US 5845612	A	08-12-1998	US 5660149 A 26-08-1997
			US 6016774 A 25-01-2000
			US 5970925 A 26-10-1999
			BR 9612209 A 21-09-1999
			WO 9723713 A1 03-07-1997
			CN 1209187 A , B 24-02-1999
			DE 69620912 D1 29-05-2002
			DE 69620912 T2 21-11-2002
			EP 0868597 A1 07-10-1998
			JP 2000502162 T 22-02-2000
US 6290473	B1	18-09-2001	DE 19711591 A1 24-09-1998
			AT 228213 T 15-12-2002
			CN 1250508 T 12-04-2000
			DE 59806358 D1 02-01-2003
			DK 968371 T3 17-03-2003
			WO 9842986 A1 01-10-1998
			EP 0968371 A1 05-01-2000
			ES 2187948 T3 16-06-2003
			FI 991945 A 13-09-1999
			JP 2001518172 T 09-10-2001
			PT 968371 T 28-02-2003
US 2002000250	A1	03-01-2002	AU 5572101 A 12-11-2001
			AU 5572201 A 12-11-2001
			AU 5918201 A 12-11-2001
			AU 6105201 A 12-11-2001
			WO 0183985 A2 08-11-2001
			WO 0183986 A2 08-11-2001
			WO 0183987 A2 08-11-2001
			WO 0183307 A1 08-11-2001
			US 2002003000 A1 10-01-2002
			US 2001054445 A1 27-12-2001
			US 2002003104 A1 10-01-2002